

ЛИТЕРАТУРА

1. Зарипов Ш.Х., Киселев О.М. *Об аспирации аэрозоля в щель между двумя пластинами* // Известия АН. Физика атмосферы и океана. – 1996. – Т.32. – № 4. – С.487-491.
2. Фукс Н.А. *Испарение и рост капель в газообразной среде*. – М.: Изд.АН СССР, 1958.
3. Райст П. *Аэрозоли: введение в теорию* / Пер. с англ. – М.: Мир, 1987.

ТУРБУЛЕНТНОЕ ОТРЫВНОЕ ТЕЧЕНИЕ СВЕРХЗВУКОВОГО ПОТОКА ГАЗА В «ПСЕВДОСКАЧКЕ»

А.Н. Гильманов, А.М. Файзелгаянов

*Институт механики и машиностроения КНЦ РАН, г. Казань
gilmanov@sci.kcn.ru*

Введение. Торможение сверхзвукового потока газа широко используется в авиационной и космической технике. В сверхзвуковых диффузорах торможение потока газа в общих чертах повторяет процессы, имеющие место в каналах постоянного сечения. Поэтому для исключения дополнительных эффектов, обусловленных изменениями площади поперечного сечения, здесь рассматриваются плоские течения в таких каналах. Экспериментально установлено, что торможение сверхзвукового потока газа осуществляется на протяжении нескольких калибров. Это явление было названо «псевдоскачком» [1]. В работе [2] численно исследуется торможение ламинарного потока газа при больших числах Рейнольдса. Однако наиболее часто это явление происходит при числах Рейнольдса, превышающих критическое значение, когда необходимо рассматривать турбулентные режимы. Широкое применение для расчётов сверхзвуковых течений газа получила модель $k-\omega$ [3], которая используется в данной работе для исследования торможения сверхзвукового потока газа в «псевдоскачке».

Метод решения. В основе работы лежат уравнения Рейнольдса, записанные в [4]. В этой системе уравнений турбулентный коэффициент вязкости является неизвестной величиной и находится из уравнений модели турбулентности.

В качестве неизвестных величин в уравнении модели турбулентности принимаются кинетическая энергия турбулентности k и удельная

диссипация ω . В результате решения системы уравнений k - ω становятся известны величины k и ω , откуда в каждой точке области можно найти коэффициент турбулентной вязкости.

Для численного расчёта применяется схема TVD с использованием адаптивно-встраивающихся сеток [5].

Результаты расчётов. Для проверки правильности работы численного метода была решена тестовая задача о продольном обтекании пластины сверхзвуковым турбулентным потоком. В результате решения получена картина течения, показывающая правильность работы программы.

Обсуждаются численные расчёты торможения сверхзвукового потока газа в плоском канале.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 98-01-00257)

ЛИТЕРАТУРА

1. Крокко Л. *Одномерное рассмотрение газовой динамики установившихся течений* // Основы газовой динамики / Под ред. Эммонса. М.: Изд-во иностр. лит. — 1963. — С. 64-324.
2. Гильманов А.Н., Панова А.М. *Торможение сверхзвукового ламинарного потока газа в псевдоскачке* // Известия РАН. Механика жидкости и газа. — 1999. — № 3. — С. 164-171.
3. Уилкокс Д.К. *Уточнение уравнения для масштаба турбулентности в перспективных моделях турбулентности* // Аэрокосмическая техника. — 1989. — № 11. — С. 30-46.
4. Вигас Дж.Р., Хортсмен К.К. *Сравнительный анализ применимости различных моделей турбулентности для расчёта течений с взаимодействием пограничного слоя с ударной волной* // Ракетная техника и космонавтика. — 1979. — Т. 17. — № 8. — С. 17-30.
5. Гильманов А.Н. Кулачкова Н.А. *Численное исследование двумерных течений газа со скачками методом TVD на физически адаптивных сетках* // Вопросы атомной науки и техники. — 1995. — Т. 17. — № 3. — С. 97-106.